

# MODIFICAÇÃO QUÍMICA SUPERFICIAL DE ELETRODOS FLEXÍVEIS PARA SUPERCAPACITORES: IMPACTO NA CONTRIBUIÇÃO DE ÍONS

M. G. C. Munhoz<sup>1\*</sup>, A. C. Rodrigues<sup>2</sup>, B. C. S. Fonseca<sup>2</sup>, J. S. Marcuzzo<sup>3</sup>, G. F. B. Lenz e Silva<sup>1</sup>, M. R. Baldan<sup>2</sup>, G. A. Amaral-Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo – PMT-POLI/USP, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - LABAS, <sup>3</sup>JMHP - Consultoria em Materiais, Ltda  
\*manuellagobbo@usp.br

## Resumo

Neste trabalho foi avaliada a influência do tempo de oxidação aliada a deposição simples de ferro em eletrodos de feltro de fibra de PAN. O teor de ferro na superfície da amostra oxidada por 140 minutos duplicou o teor de ferro depositado na fibra de carbono ativada (FCA). Com uma maior contribuição do efeito pseudocapacitivo, os resultados indicam um tempo ótimo de oxidação com maior deposição de ferro, presença dos grupos de superfície e melhor desempenho para supercapacitores.

## Introdução

O efeito de processos de oxidação na superfície de materiais precursores de carbono poroso e a deposição de óxidos de metais de transição têm forte influência na característica final dos eletrodos de supercapacitores. Principalmente pela formação de grupos funcionais oxigenados na superfície de materiais carbonosos antes de sua carbonização [1]. Neste trabalho, a contribuição dos íons em eletrólito aquoso foi avaliada em eletrodos flexíveis de fibra de carbono, para evidenciar o efeito de três diferentes tempos de oxidação e da deposição espontânea de ferro, para aplicação em sistemas de armazenamento de energia.

## Materiais e Métodos

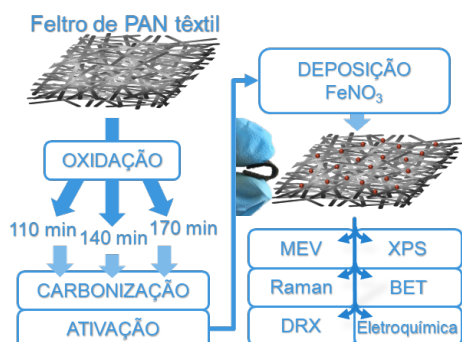


Fig. 1 – Fluxograma da preparação dos eletrodos.

## Resultados e Discussões

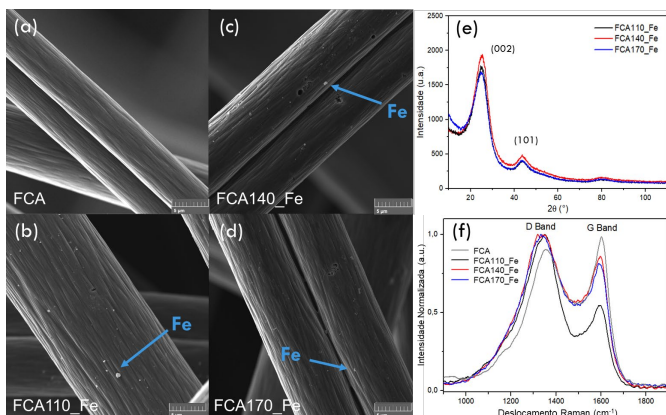


Fig. 2 – MEV-FEG das amostras (a) FCA, (b) FCA110\_Fe, (c) FCA140\_Fe, (d) FCA170\_Fe, (e) DRX e (f) Espectroscopia Raman das amostras.

A morfologia dos feltros não apresentou alterações em função do tempo de oxidação. Após a deposição, micropartículas de ferro são visualizadas e confirmadas por EDS. Os gráficos de DRX e os espectros RAMAN

indicam que os materiais tem característica predominantemente amorfa.

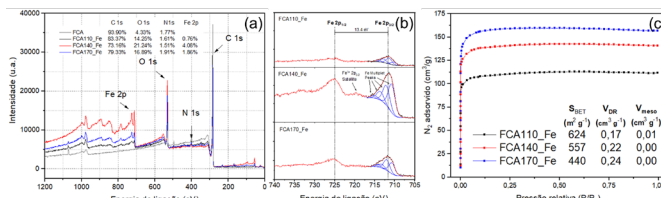


Fig. 3 – (a) Espectro Survey de XPS, (b) deconvolução do espectro Fe 2p e (c) Isotermas de N<sub>2</sub> à 77K das amostras.

A análise elementar por XPS mostra a presença grupos oxigenados C–O, C–OH, C–O–C em todas as amostras. O elevado teor de ferro na superfície de FCA140\_Fe (4,08%) é duas vezes maior do que o teor de ferro depositado na FCA com oxidação padrão de 50 minutos (2,1%).

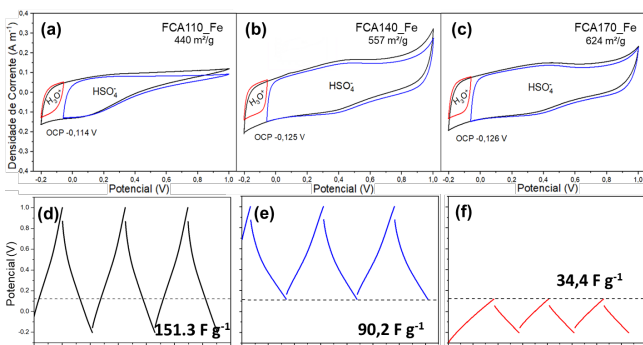


Fig. 4 – Voltametria cíclica das amostras (a) FCA110\_Fe, (b) FCA140\_Fe e (c) FCA170\_Fe. CGCD a 1mA da amostra FCA140\_Fe: (d) -0,2 a 1 V; faixa de potencial (f) catódica e (g) anódica.

## Conclusão

Este trabalho demonstrou a contribuição dos íons de um eletrodo híbrido e flexível usando feltro de carbono pré-oxidado associado com um método simples de deposição. A adição de ferro nos feltros de carbono ofereceu elevadas contribuições faradaicas, especialmente quando a quantidade de ferro depositada alcançou 4,4% no eletrodo FCA140\_Fe. Estas reações pseudocapacitivas contribuem com o maior valor de capacitância de 151,3 F g<sup>-1</sup> deste eletrodo.

## Agradecimentos

A CAPES e CNPq pela bolsa concedida.

## Referências

[1] A. C. Rodrigues et al., “N-activated carbon fiber produced by oxidation process design and its application as supercapacitor electrode,” Journal of Porous Materials, no. 0123456789

Links para outras formas de contato